

SCIENTIÆ studia, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 491-510, 2014



Sistemas e artefatos: em torno de uma semiótica material dos dispositivos de navegação

Pedro Xavier Mendonça



RESUMO

Neste artigo faz-se uma descrição do Sistema Global de Posicionamento (GPS) e dos dispositivos de navegação de uso rodoviário que o constituem, enquanto artefatos, com vista a uma leitura semiótica destes últimos em articulação com a sistematicidade. De uma semiótica tradicional dos objetos passa-se a uma que se centra na sua materialidade, a partir da qual é possível detetar sentidos performativos na tecnologia. Esta abordagem permite uma compreensão mais detalhada do carácter global das tecnologias móveis em articulação com a sua individualização. A tese que se defende é a de que é possível dar conta do que é próprio da materialidade deste fenómeno, explorando, a par dos elementos tradicionalmente simbólicos, aspectos não redutíveis a estes. Não obstante, destaca-se como o material e o simbólico permanecem numa relação que permite identificar mais claramente a complexidade dos sistemas e artefatos técnicos, bem como os elementos que, neste domínio, estabelecem uma interação entre produção e consumo. Deste modo, chega-se a uma semiótica material que permite uma interpretação mais fiel do que é específico da componente funcional da tecnologia, em particular de um sistema e artefatos que se instalam cada vez mais no quotidiano, evitando a redução a uma valoração utilitária.

PALAVRAS-CHAVE • Sistemas. Artefatos. Semiótica material. Sistema de Posicionamento Global (GPS).

INTRODUÇÃO

Procuramos fazer uma leitura de um sistema tecnológico e de alguns dos artefatos que o constituem à luz de uma semiótica material, sem deixarmos de fazer articulações com uma semiótica tradicional. O sistema tecnológico em causa é o Sistema de Posicionamento Global, conhecido pela sigla inglesa GPS, e os artefatos são os dispositivos de navegação integrados nesse sistema. Pretende-se dar conta da natureza sistêmica da tecnologia através de um exemplo radical desta sistematicidade e, ao mesmo tempo, ter em consideração a crescente importância das tecnologias móveis integradas nessas dinâmicas técnicas.

Em termos de uma leitura desses componentes à luz de uma semiótica material, centrar-nos-emos nos artefatos tecnológicos, ainda que o façamos para melhor os relacionarmos com o sistema a que pertencem. Primeiro, refletiremos sobre o GPS, preparando a ideia de que qualquer artefato tecnológico integra-se num sistema. Neste caso mais do que em outros, uma vez que o termo “sistema” figura no nome que dá a sigla GPS. Depois, desenvolvemos uma abordagem sobre os artefatos de navegação que fazem parte do sistema. Tanto num caso como no outro procuramos trazer reflexões do pensamento filosófico e social sobre os sistemas e os objetos técnicos. Quanto a estes últimos, a sua análise desenvolverá mais efetivamente a ideia de semiótica material. Contudo, como referimos, também traremos indicações acerca das componentes dos artefatos legíveis a partir de uma semiótica do campo simbólico, sempre em relação com a material. Em todo o caso, os diferentes *sentidos*, não redutíveis a valorações quanto à utilidade, encontrados nos artefatos só existem no interior de um sistema, ainda que aberto ou frágil. Começamos então por uma análise do GPS em particular.

1 O SISTEMA GLOBAL DE POSICIONAMENTO (GPS)

A tecnologia tende a configurar-se sistemicamente, estabelecendo-se em ligações que formam conjuntos coerentes, como sistemas elétricos, nucleares, sanitários, rodoviários ou ferroviários.¹ Qualquer sistema é constituído por diversos elementos que se relacionam de modo dinâmico criando uma certa suficiência.² O GPS cabe nessa nomenclatura, pois trata-se de um sistema de vinte e quatro satélites em conexão com cinco estações terrestres que permite indicar a quem possua um artefato de navegação móvel a sua localização presente e o percurso para uma localização desejada. Sem entrar em pormenores técnicos, as interações que possibilitam o seu uso fazem-se mediante o envio de sinais de rádio de pelo menos quatro satélites que cruzam dados com estações terrestres e informam o artefato informático do utilizador, geralmente associado a um mapa digital. Como antepassados com o mesmo objetivo, ainda que menos eficazes, encontramos o uso do céu como medida de navegação terrestre e marítima ou a radionavegação sem satélites.

¹ Para um estudo pormenorizado dos sistemas tecnológicos de um ponto de vista histórico, ver Gille (1978) e Hughes (1983, 1989, 1996).

² Para Gille (1978), um sistema técnico corresponde a uma estabilização tecnológica em certas características por via de conquistas anteriores e tendências estruturais combinadas no presente. Nele, existem estruturas elementares (por exemplo, instrumentos técnicos); estruturas montadas (máquinas); conjuntos técnicos, isto é, complexos de tecnicidade definidos num ato contínuo de afluência entre si (várias máquinas em interação); e fileiras técnicas, referentes a agregados técnicos sequenciados com o fim de resultarem num produto técnico (as clássicas linhas de montagem). É possível observar no GPS muitas dessas características.

Nesse sistema há uma confluência de tecnologias que faz um agregado de poderes: os sinais de rádio permitem a diluição da distância sem materialidade visível; os satélites, num processo tecno-político notável, fazem da conquista do espaço um maior domínio sobre o globo; a informática possibilita a memorização e operacionalização de dados de modo exponencial; e os mapas filiam-se nos movimentos gráficos de controle do espaço planetário, agora articulados com os outros poderes mencionados. O complexo desse sistema consubstancia como possibilidade a recolha de toda a informação do mundo para seu maior controle: uma totalização de dados e poder. A geografia é especialmente sensível a essa característica e ao seu nível de precisão (cf. Monmonier, 1996). É o caso de Ronald Abler (1993), diretor executivo da Associação Americana de Geógrafos em 1993, ao definir o GPS como o sonho do geógrafo tornado realidade, por conseguir colocar cada coisa no seu lugar a um nível sem precedentes. No seu entender, se até o século XVIII o geógrafo preocupa-se com a representação correta do território, a partir daí interessa-se pela explicação das diferenças de local para local. Hoje, afirma, o GPS traz um novo paradigma: a facilidade com que se passa a recolher os dados permite a construção de uma “máquina geográfica global”, já vislumbrada pelo escritor Nagel Calder (cf. Abler, 1993), geradora de uma mediação completa com o ambiente.

O GPS é filho do casamento entre a componente militar do Estado e a sua aproximação aos intentos comerciais. O projeto para a sua construção nasce sob a alçada do Departamento de Defesa dos EUA com o objetivo de escapar à falta de precisão que as duas guerras mundiais mostram em múltiplos momentos, o que coloca uma pressão sobre a indústria militar. Portanto, o primeiro problema que esse sistema pretende resolver é de ordem militar (cf. Kaplan, 2006).³ A sua versão primitiva, de 1959, identificada pelo nome de Transit, destina-se a submarinos. Inicialmente com apenas seis satélites, a captação de sinal é demasiado lenta. Mais tarde, surgem outros sistemas específicos destinados a diversos ramos das forças armadas norte-americanas. Uma fragmentação, considerada dispendiosa, que conduz à necessidade de construir um sistema global (cf. Pace *et al.*, 1995). Com esse objetivo, em 1973, é criado o *GPS Joint Program Office*, com representantes dos vários ramos das forças armadas norte-americanas, sob liderança do engenheiro Bradford Parkinson. Da empresa Raytheon Corporation, especialista em tecnologia militar, Ivan Getting, articulado com o grupo

³ Atenta ao quotidiano, Caren Kaplan (2006), dos estudos culturais e feministas, pensa o uso dos artefatos de navegação à luz das suas configurações passadas, explorando o fato de o primeiro problema para o qual o sistema se apresenta como solução ser militar. Defende que há uma militarização do quotidiano por via de tecnologias como o GPS, que, gerando-se naquele domínio, trazem consigo um *ethos* de origem quando são transportadas comercialmente para o consumo. Os consumidores são alvos não só porque esses sistemas servem o *marketing*, mas também porque a sua localização se torna um alvo.

em questão, concebe a ideia do GPS propriamente dita. Já neste século, o contributo de Parkinson e Getting para a criação do GPS coloca-os na lista de honra dos inventores nos EUA, o *National Inventors Hall of Fame* (cf. Stanford Report, 2004). Em 1978, é enviado o primeiro satélite, ficando o sistema completo em 1995 depois de lançados todos os outros (cf. Pace *et al.*, 1995).

Num momento inicial, por motivos de segurança, o GPS tem apenas uso militar. O uso civil só é decretado pelo presidente Ronald Reagan quando um avião da Korean Air Lines, por atravessar território indevido, é atingido pelos soviéticos em 1983, sobre o mar do Japão, matando todos os ocupantes (incluindo um membro do Congresso americano). Desde então o sinal é aberto para evitar erros como esse. O sistema passa a ser partilhado também pelo Departamento de Transportes americano, mantendo-se, todavia, os satélites a cargo da defesa. Essa reorientação mostra o cunho político do sistema e uma extensão para o âmbito social no sentido estrito, visto passar-se a aliar a resolução de problemas de precisão militar a uma componente civil dirigida aos transportes. Contudo, esse sinal ainda não é igual ao militar. Mantendo-se o argumento da segurança, passa-se a transmitir um sinal encriptado para militares e um outro para civis com “disponibilidade seletiva”. Vários sistemas terrestres procuram contornar essa deterioração (cf. Lachow, 1995).

A operação militar Tempestade no Deserto, na primeira invasão do Iraque por tropas americanas, em 1990, faz um uso do GPS considerado de grande sucesso. A isso não é alheio o facto de 90% dos artefatos utilizados serem de origem comercial (cf. Pace *et al.*, 1995). A fonte de benefícios inverte-se: já não é a solução militar a servir o comércio, mas os desenvolvimentos deste a favorecerem a guerra. Porém, a duplicidade de sinal só termina no ano 2000 quando o presidente Bill Clinton ordena a sua abertura completa. Na atualidade, os EUA mantêm a possibilidade de o limitar a nível regional em caso de conflito. Uma dominação na origem que permite controlar o sistema que serve o restante do mundo. O que não acontece por altruísmo. É relevante ler um artigo já referenciado neste texto, de Irving Lachow, um analista político americano, num jornal de assuntos de segurança de 1995, que justifica a oferta do sistema ao mundo como forma de evitar que outros países construam os seus próprios, o que colocaria os EUA em perigo criando-se condições para que esses países entrassem no espaço americano, domínio em que o país pretende o exclusivo. Aconselha também o fim da “disponibilidade seletiva” como forma de tornar o argumento mais forte, isto é, o GPS mais persuasivo, digamos assim (cf. Lachow, 1995). Ainda assim, o GPS não é único. A Rússia possui o Glonass, centrado na sua região, a China prepara o Beidou, com cobertura mundial, e a União Europeia está a terminar o Galileu, também com alcance universal.

O crescimento do uso civil é intensificado pelo fim do sinal corroído e pela diminuição dos preços na indústria informática. Paul Virilio (1999) profetiza mesmo um GPS como artefato pessoal de indicação do espaço, a par do relógio em relação ao tempo. De momento, as suas aplicações civis vão desde os domínios rodoviário ao marítimo, passando por jogos como o *geocatching*⁴ ou por disciplinas científicas como a geologia e a geografia. O uso rodoviário é o mais comum e avança a passos largos para os aparelhos de telefonia móvel e menos para a incorporação de raiz em automóveis. Várias são as empresas que constroem artefatos desse tipo: a Tomtom e a Garmin são as maiores; mais pequenas, existem a Megalleen, a Route66, a Navman ou a portuguesa Ndrive, entre outras.

Esta narrativa mostra o GPS a gerar-se a partir de uma oportunidade militar com a colaboração da ciência, do Estado e de várias empresas, mas também uma dinâmica comercial alargada quando se passa do uso militar para o civil, em que a inovação como campo e o crescimento económico como motor se fazem sentir plenamente. Nessa última componente as empresas trazem uma dinâmica específica que é importante perceber. Neste sentido, na construção tecnológica encontra-se uma presença empresarial forte, tal como já é visível no mundo da ciência (cf. Garcia & Martins, 2009). Acresce que a forma como esses processos ocorrem é da ordem política, seguindo propostas que apelam a uma integração da tecnologia no debate público (cf. Santos, 2003). Julgamos que estudar esses aspectos nos termos em que nos propomos ajudará no aprofundamento desse tipo de leituras, sobretudo porque a compreensão de uma técnica não se pode reduzir às suas condições de propriedade, mas também às formas de controle que por si só acarreta (cf. Dagnino, 2009).

O GPS é alvo de elogios desmesurados, mas também de críticas. Em seguida introduzimos duas abordagens filosóficas que empreendem reflexões articuláveis com os poderes que o GPS representa no quotidiano. Muitas vezes inconscientes da sua história e da relação que entrelaça tecnologia, política e empresas, os utilizadores dos artefatos de navegação vivem uma trajetória e experimentam um poder que são necessários interpretar.

2 SISTEMA MNEMOTÉCNICO E PARADIGMA DO DISPOSITIVO

No âmbito de uma análise que pensa a tecnologia de forma geral, Bernard Stiegler (2011) aborda o GPS quando o integra na panóplia de tecnologias que fazem o que chama “sistema mnemotécnico”. Este refere-se aos processos de recolha e operacionaliza-

4 Jogo que consiste na procura de um “tesouro” identificado por coordenadas e que deve ser descoberto com a ajuda do GPS. Também já existe *langerie* com dispositivos que são identificados no GPS de modo a serem “encontrados” por utilizadores.

ção de memórias no domínio simbólico, isto é, a cognição e a sua relação com a cultura. O autor empreende uma distinção entre essa esfera e o sistema que faz a tecnologia, o qual diz respeito a estruturas materiais técnicas que se constituem numa dada época. Ao longo da história, há uma convivência entre essas duas realidades sem que se confundam completamente. A escrita é um exemplo antigo de um sistema mnemotécnico que é independente do sistema técnico vigente, por exemplo, no início da Revolução Industrial. Todavia, segundo Stiegler (2011), na atualidade, o primeiro alarga-se e confunde-se com o segundo através de um cruzamento com as tecnologias de informação e comunicação. A convergência entre o computador, o audiovisual e a teletecnologia absorve o sistema mnemotécnico no técnico, interferindo na adaptação social à tecnologia de um modo mais profundo em resultado do poder que essas condições têm sobre as crenças e a cognição.

Esse processo tem um alcance territorial. Por exemplo, no que se refere ao GPS e outros sistemas semelhantes, há uma dissociação dos territórios originais ao mesmo tempo que se exerce um controle dos mecanismos de orientação que implica um desvio da relação direta ao território e uma integração num sistema técnico. Os contatos humanos fazem-se nesse nível, através de fluxos dinâmicos (que Stiegler associa ao cinematográfico), a que os sujeitos têm acesso apenas mediante artefatos móveis. Estes, através das funcionalidades que disponibilizam, propõem autênticos modelos de comportamento só possíveis na sistematicidade e produzidos por empresas numa guerra comercial sem precedentes (cf. Stiegler, 2011). Estabelece-se uma relação de ansiedade entre os indivíduos e os artefatos na medida em que a ausência deles ou o seu mau funcionamento afastam os primeiros da conexão ao sistema mnemotécnico e às suas propostas comportamentais.⁵ Por isso, os utilizadores exigem o cumprimento da promessa de que essa ligação se mantenha. No caso do GPS, acrescenta-se o comportamento pré-definido de terem sempre orientação, o que gera uma tensão em relação àquilo que as empresas vêm prometendo.

Albert Borgmann (1984) tem uma proposta que também nos permite uma compreensão do GPS. Segundo esse autor, o estado técnico atual resulta em parte da promessa da tecnologia, que se desenvolve a partir do iluminismo, de libertar o homem do trabalho, da doença e da miséria. É nessa intenção que se cria uma “disponibilidade” assente num conjunto de funcionalidades que se querem instantâneas, ubíquas, seguras e fáceis. O que, a par da ciência, ajuda a que se tenha formado na atualidade aquilo que intitula de “paradigma do dispositivo”. Esse é um padrão presente nos artefatos tecnológicos que consiste na preponderância da oferta de uma comodidade acompanhada pela obliteração da maquinaria que a possibilita. Os processos tecnológicos,

⁵ Elliott e Urry (2010) destacam a componente afetiva de artefatos como os aparelhos de telefonia móvel e os computadores portáteis, a que chamam “mobilidades miniaturizadas”.

cada vez mais complexos, são abstraídos em função de um facilitismo funcional. Algo que frequentemente passa despercebido. Esses artefatos distinguem-se do que o autor designa de “coisas”, numa clara influência de Martin Heidegger, as quais referem-se a objetos que permitem uma relação focal com o contexto e o mundo, bem como a mobilização do corpo e das suas capacidades. O artefato tecnológico contemporâneo tende a disfarçar as relações telúricas e a dispensar o corpo do trabalho. Borgmann (1984) indica o exemplo da lareira em oposição ao aquecimento central: enquanto a primeira exhibe os processos de possibilidade e exige esforço, o segundo ausenta-se por trás do calor como comodidade, obrigando apenas ao ato de ligar e desligar o botão.

O pensamento de Borgmann é aplicado no trabalho etnográfico dos antropólogos Cláudio Aporta e Eric Higgs (2005) acerca do uso do GPS por caçadores da comunidade Inuit, na região Igloodick, no Canadá. Uma zona inóspita, de gelo, com muito poucas referências geográficas estáveis, onde vive uma comunidade que cria ao longo dos anos um conjunto de conhecimentos que lhe permite orientar-se nesse meio. Aspectos como o vento, o comportamento dos animais ou os padrões da neve servem de indicações naturais de rumo. São parte de um saber complexo que exige iniciação e cria em seu entorno uma cultura de que se orgulham os locais.

O GPS vem alterar essa realidade. Ao usá-lo, os nativos deixam de precisar desse conhecimento. Os jovens, aprendendo a usar os artefatos de navegação, já não aprendem a tradição de orientação e ficam dependentes do GPS, que sobressai enquanto comodidade que oblitera o contexto. Por essa razão, os autores consideram que esse sistema é um dos casos mais claros do paradigma do dispositivo: faz a orientação depender do artefato, isto é, a comodidade monopoliza a relação do indivíduo com a prática; provoca um desenraizamento do território por dependência dos satélites; possibilita um uso fácil que não exige muitas competências; é instantâneo; e a sua aparente segurança cria uma despreocupação que desvaloriza a percepção de perigo. A sua materialidade contribui para essa situação, pois sob a face da sua pequenez e da mobilidade e simplicidade de uso oculta-se um sistema global complexo. Tornando-se vulgar, tende a deixar de se fazer notar, como que se naturalizando. A sua ausência exigiria muito mais competências, enraizamento e corporalização. Portanto, o GPS descorporaliza não só a relação com o território, como as capacidades de cálculo e orientação que se exigem ao corpo sem uma prótese de navegação (cf. Aporta & Higgs, 2005). Ainda que o contexto que estes antropólogos analisam seja um exemplo radical de transformações sociais provocadas pelo GPS, a verdade é que muito do que é explicado se aplica às sociedades industrializadas, nas quais o uso desses artefatos tem um efeito semelhante, sobretudo no que se refere à desvinculação do território e à concentração numa comodidade.

Considerando as abordagens expostas, o GPS configura a relação telúrica de orientação humana e estabelece estruturas de mediação. Com Stiegler (2011) e

Borgmann (1984) é possível afirmar que essa tecnologia é tanto mnemotécnica, no sentido contemporâneo, como participa no paradigma do dispositivo. Isto é, tem uma forte componente simbólica, por um lado, e é um sistema técnico que oferece um conjunto de funcionalidades que ocultam os seus processos de possibilidade, por outro.

A forma como essas estruturas chegam ao quotidiano e são sujeitas a construções sociais faz-se em grande medida através de artefatos. São eles que articulam os indivíduos no uso do posicionamento.

3 O ARTEFATO DE NAVEGAÇÃO

A sociedade ocidental industrializada produz artefatos em quantidade e diversidade nunca antes vistas. Um dos fatores de caracterização do nível industrial de uma comunidade poderá ser mesmo o número e variedade de coleções de artefatos que possui (cf. Moles, 1973). As tecnologias móveis contemporâneas em particular, eletrônicas e informatizadas, são artefatos que, ao mesmo tempo que se acomodam à mobilidade individual, sendo móveis, integram uma rede global sujeita a múltiplos controles eletrônicos. No caso das tecnologias de navegação, além de se adaptarem a essa individuação integrada num sistema, produzem um instrumento de orientação. Ao mesmo tempo que se acoplam ao movimento individual, capacitam-no para uma mobilidade com maior precisão e autonomia, algo como uma mobilidade mobilizadora (cf. Elliot & Urry, 2010). Os artefatos de navegação rodoviária são dos que, no âmbito do GPS, mais efeitos criam no quotidiano. São produzidos num regime de massificação mais intenso do que, por exemplo, os marítimos ou aéreos, apesar de, em termos relativos, existirem poucas empresas no mundo capazes de os desenvolver. Um artefato desse tipo pode destinar-se sobretudo ao fim da navegação ou integrar outras opções. Isso é permitido por uma densidade material do *software* bastante baixa que faz com que ocorram transferências entre artefatos, o que não obsta a que façam parte da cultura material contemporânea. Acresce que todo o processo de codificação presente num *software* cria uma dinâmica em termos de agência que se operacionaliza materialmente, ou seja, que cria movimentos e ações (cf. Mackenzie, 2006).

As características que fazem um artefato de navegação rodoviária são um mapa a salientar as vias e alguns edifícios, uma adaptação à mão ou ao uso no automóvel, e, mediante a introdução de um destino, a capacidade de dirigir o indivíduo através de indicações visuais num mapa, o qual se move, e orais, que apontam movimentos necessários para se chegar a um fim desejado. É um poder que, além de des-corporalizar, des-socializa a procura de um caminho: por um lado, o utilizador deixa de se sentir obrigado a calcular o percurso mediante referências rodoviárias e de memória, por

outro, evita questionar conhecidos ou transeuntes. O uso de mapas de papel já oferece essa função, mas sem os poderes de automação e condução presentes no artefato. Esses aspectos correspondem à funcionalidade central sob análise. Mas existem outros elementos que pretendemos considerar como funcionalidades que por vezes diluem-se nesse conjunto, embora signifiquem poderes a ter em conta.

4 CARACTERÍSTICAS DOS ARTEFATOS

Pretendemos identificar várias características nos artefatos para deles destacarmos a esfera das funcionalidades e desse modo chegarmos a uma semiótica material clarificadora da complexidade do objeto nas suas consequências sobre o mundo e os utilizadores.⁶ Com este objetivo abordamos um conjunto de autores que ora destacam várias componentes, ora se centram numa delas. É a partir desse mosaico que fazemos uma proposta.

Pensamos que Abraham Moles (1973) pode ajudar-nos neste intento. De forma mais ou menos explícita, esse autor destaca algumas características dos artefatos que permitem ramificações conceptuais férteis, algumas delas articuladas com tendências teóricas reconhecíveis. Focando-se nos objetos industriais, contornando os artísticos no sentido clássico, o autor distingue dois tipos de complexidade, isto é, de universos combinatórios: a funcional, correspondente à estatística dos usos; e a estrutural, referente ao esquema orgânico de cada objeto. A primeira aponta para características que permitem utilizações; a segunda diz respeito a configurações arquiteturais que formam uma estrutura. É da complexidade funcional que falamos quando nos referimos a funcionalidades. Se atendermos a um dispositivo de navegação, vemos como se dispõe a diversos usos, a que correspondem várias funcionalidades. Algumas são integradas na funcionalidade homogênea de navegação, como a que permite partilhar informação comunitária, enquanto outras surgem de forma heterogênea, como a possibilidade de jogar. A incorporação do *software* de navegação num aparelho de telefonia móvel coloca

⁶ A relação entre forma e função estará implícita como questão em alguma da discussão que pretendemos realizar. Nessa medida dialogamos tacitamente com o *design* e a arquitetura. Essas disciplinas defrontam-se com dilemas que opõem a dimensão prática do uso à formalidade de certa estética. O célebre epíteto “a forma segue a função” (“*forms follows function*”) pretende que a função deve guiar a forma (cf. Sullivan, 1896). O modernismo na arquitetura faz-se nesta base. Outros defenderão que a oposição e unilateralismo desta regra são discutíveis (cf. Michel, 1995). No nosso caso, exploramos alguns níveis dessa tenção, mas sem nos reduzirmos a ela. Optamos por uma abordagem que traz as ciências sociais e a filosofia a uma compreensão dos objetos para lá de considerações técnico-artísticas, procurando como direção um campo sócio-político implicante, daí que recorramos mais a autores integrados neste prisma e menos a especialistas em *design* ou arquitetura. Para uma abordagem do *design* próxima de algumas das nossas questões, cf. Norman (1990).

esse uso específico como funcionalidade heterogênea em relação à coerência que representa telefonar. Os usos multiplicam-se e distribuem-se. Desse modo, a complexidade funcional aumenta. Em paralelo, a estrutural também. Essa diz respeito aos componentes técnicos que fazem o artefato. O aumento da complexidade funcional traz novas combinações internas e externas. O *chip* permite essa complexificação num espaço menor, jogando com os limites materiais e econômicos, bem como com os objetivos corporais que os criadores pretendem delinear no objeto. Por exemplo, ser o mais pequeno possível – aspecto que identificamos em investigações empíricas que realizamos noutro contexto, mas que se articula com a ergonomia como limite, isto é, a dado momento os objetos de navegação tornam-se maiores para se adaptarem a uma visualização mais correta.

De um modo menos esquemático, o autor menciona como terceira característica o âmbito simbólico.⁷ Nota-o a um nível integrável numa escola. Considera que o objeto é sempre comunicação, que envia mensagens. Por isso, ao termo “simbólico”, ainda que respeitando o autor, associamos a noção de comunicação, por uma questão de largura e acentuação conceitual. Portanto, o objeto é simbólico e comunica – não no sentido em que, por exemplo, um telefone serve para comunicar, o que na realidade corresponde a um dos seus usos, logo a uma funcionalidade, mas porque emite simbolismos que o tornam comunicativo. O autor faz notar três modos através dos quais ocorre essa comunicação: mediante a forma, integrável no *design*; da cultura, respeitante às tradições e hábitos comunitários; e do contacto interindividual, que remete para a intermediação que os artefatos efetuam entre pessoas, não só através de trocas, como na ocupação do espaço (cf. Moles, 1973). Essas componentes fazem uma semiótica do objeto.

Ilustrando, na forma do artefato onde se integra o dispositivo de navegação são incluídos símbolos como os que constituem o menu ou os que fazem a marca. Em termos culturais, o artefato integra-se no imaginário tecnológico que se enraíza na contemporaneidade, herdando utopias tão antigas quanto a cultura, como a possibilidade do humano ser orientado com segurança por caminhos desconhecidos. Por fim, em termos interindividuais, é vivido como tal na relação entre sujeitos, enviando mensagens aos outros enquanto é usado – tal como “tenho poder”, “acedo a uma disponibilidade”, “sou *sexy*”,⁸ “posso adquirir-lo” – ou a um familiar quando é oferecido – “dou-

⁷ Nessa noção de “simbólico” tanto incluímos a representação no sentido clássico, isto é, algo que está em vez de, como aspectos frequentemente ditos simbólicos mas para os quais se poderá atribuir alguma agência, no sentido causal (cf. Gell, 1998; Peirce, 1999). A distinção entre o simbólico e o não-simbólico que se segue será aquela que atribui ao não-simbólico uma agência no sentido material e disposicional do termo, ainda que toda a materialidade em si possa ser simbólica e esta tenha agência não estritamente representacional (cf. Thrift, 2007).

⁸ Os próprios publicitários e comerciais usam frequentemente o termo “*sexy*” como critério de avaliação de funcionalidades.

te poder”, “participa neste nível de disponibilidade”, “sê *sexy*”, “ele representa-te”, “gosto de ti”, “estás obrigado à retribuição”.⁹ Essas três componentes simbólico-comunicacionais interagem. Por exemplo, a forma contribui para essas mensagens e a cultura tem efeitos na forma.

Com a abordagem de Moles (1973) é possível sublinhar três características do artefato: o funcional, o estrutural e o simbólico-comunicacional. Porque pretendemos realçar o complexo funcional, é pertinente trazer uma abordagem que, ao contrário, notabiliza o âmbito simbólico-comunicacional ao mesmo tempo que subtrai o funcional. Este contraste ajuda a iluminar melhor o nosso percurso.

5 A SOBREDETERMINAÇÃO SIMBÓLICO-COMUNICACIONAL

Baudrillard (1969), em um dos seus primeiros trabalhos, analisa aquilo a que chama “sistema dos objetos”. Centra-se na relação sistêmica entre as funções dos artefatos, que identifica como virtualmente referentes a um uso, mas sem na realidade considerá-las funcionais. Encontra uma dimensão essencial, logo mais verdadeira, na componente técnica dos objetos para a distinguir daquilo que toma como progressivamente mais inessencial, como a necessidade humana, as funcionalidades, a forma e a estética. Das necessidades para a estética o grau de essencialidade diminui. Nesse sentido, socorre-se do pensamento de Simondon (1989 [1958]) para destacar a componente técnica dos objetos como elemento mais próprio dos mesmos. Nessa perspetiva os componentes estruturais do artefato de navegação são mais essenciais do que aquilo que em sua volta se desenvolve, como o mapa, a cor, a forma e toda a comunicação institucional e publicitária. Um âmbito que adquire no seu desenvolvimento características de imprevisibilidade (cf. Martins, 2011).

Para Baudrillard (1969), cada objeto é colocado enquanto vetor de relação com outros objetos num espaço onde o homem também se coloca. Um complexo de ligações em que tudo perde singularidade e presença para se transformar em comunicação. Nessa interação materializa-se o mito de um mundo totalmente funcional em que as funções “primárias” ou “naturais” são sobrepostas pelas “secundárias” ou “culturais”. Deste ponto de vista, a funcionalidade de navegação posiciona-se numa relação com o automóvel, a estrada, os satélites e o utilizador sem que qualquer pragmática tenha relevância. O automóvel e o GPS, enquanto funções secundárias, sobrepõem-se ao caminhar e à busca mental, como elementos primários, sem que uma lógica prática os mova.

⁹ Para uma categorização mais larga dos significados presentes no consumo, cf. Douglas e Isherwood (1980).

O autor radicaliza mais essa posição. Mesmo essa esfera funcional, já desarticulada da prática e da sua espontaneidade hipotética, além de estar mergulhada numa sistematicidade sem exterior, é tida como um sistema de signos de distinção social, na linha da noção de “consumo conspícuo” de Veblen (2007 [1899]), a qual designa um consumo ostentatório em lugar de baseado em necessidades. Chama de troca-signo ao valor que é mobilizado nesse processo, atribuindo aos objetos uma dimensão mercantil e diferenciadora que se faz numa semiótica de consumo. Este valor de troca-signo determina o pragmático em lugar de se lhe acoplar. O valor de uso é então uma caução prática, um “simulacro funcional”, de um processo semiológico (Baudrillard, 1981, p. 12).¹⁰ Desse modo, não existe qualquer “verdade” num objeto que deixa de significar. Este é apenas um significante fixo em interações de diferenciação. O seu sentido opera-se nas relações com outros objetos-signo no consumo. Voltando ao nosso caso, à luz desta concepção, as funcionalidades de navegação dos artefatos da Ndrive integrar-se-ão ao mesmo nível da estética enquanto significantes de distinção. Na compra aceder-se-á à navegação rodoviária num plano idêntico à associação a um artefato *sexy* ou a um produto sofisticado — é de considerar a este respeito como os profissionais desse ramo utilizam precisamente termos como *sexy* para designar aspectos dos artefatos, mostrando uma relação entre vivências da produção e as de uso.

Como vemos, Baudrillard faz sumir a esfera funcional sob uma camada simbólico-comunicacional que explica uma semiótica do consumo. Pela radicalidade da perspectiva, torna-se possível opor essas duas esferas. Os excessos desse autor permitem vislumbrar a componente das funcionalidades a manter-se com pertinência. As suas críticas cometem o excesso da monopolização da realidade sob o signo de uma conceitualização aglutinadora. Não recusando a pertinência parcial dessa posição, julgamos que não faz justiça às múltiplas variáveis de um objeto na produção, no uso e na troca.¹¹ O próprio Moles (1973) — até certo ponto próximo de Baudrillard já que também afirma a “disfuncionalidade” do objeto capitalista — chama a atenção para os exageros deste tipo de visão especializada na comunicação de massas. Afirma que, ainda assim, “os lápis continuam a ser feitos para escrever, as lâmpadas para iluminar, as chaves de pa-

¹⁰ Baudrillard (1981) distingue o semiológico do simbólico, colocando aquele na pura relação estrutural entre signos e este numa interação ainda do foro da representação cultural concreta para lá da lógica capitalista. Simplificando, colocamos na nossa análise a relação entre signos enquanto trocas e as significações culturais não capitalistas no mesmo âmbito “simbólico”.

¹¹ Contrariamente a Baudrillard, o antropólogo Appadurai (1986) permite-nos compreender como a mercadorização ocorre num processo de trânsito, não substancial. Partindo de George Simmel (2005 [1900]) e da sua concepção segundo a qual é a própria troca que estabelece o valor do objeto e não o contrário, Appadurai pretende perceber a mercadoria na sua trajetória e as condições necessárias para que se concretize como tal. Desse ponto de vista, sendo a troca o parâmetro do valor, este não é intrínseco, pois depende da circunstância daquela. Por isso, a mercadoria só se percebe em movimento.

rafusos para aparafusar etc.” (Moles, 1973, p. 209) e que “o ser humano jamais separará os produtos, utensílios e objetos do seu emprego” (p. 216). Desse ponto de vista, um artefato de navegação permanece ligado ao ato de navegar, independentemente de se conectar como signifiante a muitos outros significantes e significados incoerentes com o processo em si de navegação.

6 A PERSISTÊNCIA DAS FUNCIONALIDADES

Com o objetivo de salientar o caráter das funcionalidades e, portanto, uma semiótica material na complexidade do artefato, recorremos a abordagens dos estudos de ciência, tecnologia e sociedade.¹² Aí encontramos uma tendência para notabilizar a materialidade e a performatividade dos objetos contrastante com a posição de Baudrillard em alguns aspectos. Bruno Latour e Madelein Akrich, da escola do ator-rede, são um bom exemplo. Contudo, é em autores que desenvolvem o conceito de “*affordance*”, da psicologia da percepção, no contexto dos estudos sociais do objeto, que nos deparamos com uma referência mais clara à esfera que sublinhamos.

Latour traz à análise social a componente material dos não-humanos, pretendendo superar a distinção clássica entre superestrutura simbólica e infraestrutura material. Considera que a própria matéria age sem uma estrutura sobreposta ou subjugada, defendendo a persistência de uma horizontalidade entre agências, uma simetria entre humanos e não-humanos. Nesta concepção, tal como os humanos agem, cada objeto é um programa de ação que faz com que os indivíduos ajam de certo modo e não de outro. Nisto, também os não-humanos agem (cf. Latour, 1991; 1992). Por sua vez, Akrich (1992) designa esses programas como “guiões”: tal como nos filmes estes “guiam” os atores, no quotidiano os artefatos conduzem os indivíduos através de possibilidades pragmáticas.

Sem utilizar o conceito de “funcionalidade”, não podemos deixar de considerar que a programação dos objetos assim designada refere-se também ao uso e, portanto, à complexidade funcional mencionada por Moles (1973). Quando Latour (1992) afirma que um objeto faz o que teríamos de fazer caso ele não existisse, indica o poder de uso que nele se inscreve. Esse poder traduz a ação que se efetua na sua ausência numa ação geralmente menos esforçada – o que para Baudrillard representa a sobreposição de funções secundárias. Contudo, essas funções trazem uma pragmática. Tendo em conta o nosso caso, o artefato de navegação implica o programa de ação, a saber, des-

¹² Sobre a materialidade, sobretudo nos estudos de ciência e tecnologia, e a sociedade, cf. Dant (2005) e Tilley *et al.* (2006).

localizar-me para um determinado local sem procurar determinar o trajeto intuitivamente, consultar um mapa de papel, seguir as indicações dos sinais informativos ou perguntar o caminho a outros indivíduos. A automação da navegação permite sobrepor uma nova ação a muitas outras que se tornam obsoletas. Esse novo uso é uma funcionalidade que não se reduz a relações de troca-signo. As novas camadas de ação não são abstrações, são possibilidades materiais. Todavia, Akrich e Latour (1992) não abdicam de tratar essa esfera à luz da noção de semiótica, chamando-lhe semiótica material, que não se refere a textos ou símbolos, mas a trajetórias resultantes das disposições inscritas nos materiais. Os artefatos, ao fazerem agir de certo modo e não de outro, traçam sentidos performativos.¹³ As diferentes funcionalidades de um dispositivo de navegação permitem, por exemplo, conduzir um automóvel pela via identificada no mapa ou pela voz, verificar as horas ou procurar um determinado ponto turístico, sem que, como dissemos, se reduzam a relações entre significantes e marcando nos espaços e nos corpos certas direções e não outras.

Numa postura idêntica, existe um conjunto de autores que usam como referência o conceito de *affordance* de James Gibson (1979), da psicologia da percepção, e aplicam-no aos estudos sociais dos objetos. O termo “*affordance*” resulta da substantivação do verbo inglês “*to afford*”, que significa em português “dar”, “conceder” ou “proporcionar”. Por isso, é possível traduzir “*affordance*” por “disponibilização”. Para Gibson (1979), esta noção pretende designar as possibilidades de ação que a relação entre um sujeito animal e um objeto manifesta, aquilo que um indivíduo encontra disponibilizado quando se depara com uma materialidade. Segundo o autor, esta disponibilização é funcional, visto permitir uma determinada ação, e relacional, porque esta varia consoante a espécie animal e a situação. A primeira vertente refere-se às funcionalidades na medida em que indica um uso; a segunda remete para as ambiguidades que é possível encontrar em qualquer funcionalidade; o que dificulta uma definição, pois pode ser interpretada e usada de várias formas.

Ian Hutchby (2001a, 2001b) é um dos autores que discute essa noção no debate sobre o papel dos objetos na sociedade, mostrando como trazem uma matéria dura que contém uma agência específica não redutível a uma leitura totalmente aberta.¹⁴ As dis-

¹³ Latour (1992) estabelece uma distinção assinalável que vai mais longe na comparação dessa materialidade à semiótica. Enquadra-a nas noções de sintaxe e pragmática. Existem, por um lado, processos de soma de elementos, a que chama sintáticos, por exemplo, um indivíduo num automóvel olha para um mapa e avança na direção da praia. Por outro, acontecem substituições desses elementos, o que intitula de pragmática, por exemplo, um indivíduo num automóvel olha para um sistema de navegação e avança na direção da praia. A tecnologia desenvolve-se pragmaticamente na substituição de elementos que visam traduzir certos estados para novos estados: do mapa ou da pergunta ao transeunte para o sistema de navegação, ou, no interior deste, do mapa para a imagem real.

¹⁴ Para um debate sobre a relação entre *affordances* e interpretações dos artefatos que os diluem em textos abertos, cf. Rapper (2003) e Hutchby (2003).

posições dos artefatos marcam no espaço social possibilidades de ação que determinam os humanos e que, portanto, não estão sujeitas a qualquer vontade. Mike Michael (2000) nota como essas “*affordances*” se encadeiam em cascatas, possibilitando sua formação em cadeias. Num exemplo dele, as meias disponibilizam-se para os pés, as botas também para estes, e ambas possibilidades disponibilizam-se para o andar, este último para o chão, e por aí afora, num encadeamento em que o corpo participa ele próprio como “*affordance*”. Nesse sentido, também este tem funcionalidades e está colocado entre um conjunto de relações funcionais. Ainda que estabelecendo essa conexão entre artefatos e corpos humanos, esses autores não defendem uma simetria nessas relações, como a escola do ator-rede.

A ideia de disponibilização em cascata é pertinente. No caso do dispositivo de navegação, ela acontece não só na relação que o artefato estabelece com o que o rodeia, inclusive o corpo, como no seu interior. Com o que o rodeia, o artefato de navegação disponibiliza-se à condução, esta ao automóvel, e este à estrada de asfalto. Em um nível acima, os satélites dirigem-se ao artefato e vice-versa. As funcionalidades do artefato dispõem-se a certas características do corpo humano, como o tamanho dos dedos ou o campo visual. O caso do aumento do tamanho do ecrã para uma melhor visualização é um exemplo. O corpo acomoda-se ao objeto - o indivíduo olha para o visor retirando o olhar da estrada, eventualmente inclina-se. Por outro lado, no interior do artefato, a opção de menu “navegar” possibilita o acesso à escolha de um local específico e isso conduz à indicação pormenorizada do *mesme* que, por sua vez, dispara o cálculo do percurso ao nível estrutural, na caixa negra, numa cadeia entre funcionalidades operacionais visíveis e invisíveis ao uso. Podemos dizer que essas cascatas são infinitas, ou pelo menos sem fim à vista.

Com as abordagens da escola do ator-rede e dos autores que trazem o conceito de “*affordance*” para o domínio dos estudos sociais de tecnologia é visível uma camada do objeto que não se restringe ao simbólico. Notabilizamos como não estritamente simbólico o que disponibiliza um poder material, sendo essa materialidade o que oferece a força necessária para um uso específico. Nisso está a agência das funcionalidades. Designa o *fazer* no seu movimento, na sua possibilidade efetiva, disposta ou potencial. Seus radicais são, por exemplo, o “poder sentar” numa cadeira ou o “poder navegar” através do sistema de navegação. No caso da cadeira e similares, há uma disposição funcional, isto é, uma oferta que não gera automatismos - nada acontece quando me sento. Nos artefatos tecnológicos contemporâneos como o de navegação, além da disposição, há um disparo, um efeito automático, algo acontece só porque pressiono um botão.

Esse destaque das funcionalidades não nos deve fazer ofuscar o seu permanente entrecruzar com as outras esferas. Aliás, é fundamental compreender isso. As dife-

rentes dimensões não podem ser entendidas como opostas. É próprio das tecnologias dos novos *media*, como o computador, o aparelho de telefonia móvel ou os artefatos de navegação, intensificarem os cruzamentos entre essas realidades, como em parte indica Stiegler quando chama a atenção para a presença do simbólico e cognitivo no sistema técnico. Por isso, é necessário entender essas diferentes componentes como ideais-tipo que se submetem ao campo de relevância – interesse e conhecimentos disponíveis – de cada indivíduo em dada circunstância.¹⁵ As características de um artefato de navegação estão sujeitas na sua consideração enquanto tais às intenções dos seus produtores que optam por as criar, relevando-as ou não, e à forma como um utilizador as vive, notando-as ou não. Por isso, o aumento do ecrã lida com o uso. Contudo, não é impossível que o utilizador, na sua compra, ignore por completo as funcionalidades destacando no seu campo de relevância as características simbólicas em detrimento das outras. Qualquer objeto tem uma trajetória no quotidiano (Appadurai, 1986) e uma biografia (Kopytoff, 1986) que o faz sujeitar-se a diferentes campos de relevância ao longo da sua história, eventualmente libertos da produção. Em qualquer caso, sublinhamos um fluxo entre a produção e o consumo que cria uma esfera de previsibilidade e probabilidade resultantes do esforço que o campo de relevância da produção faz para chegar ao de consumo – aquilo que os criadores dos artefatos notabilizam adquire um potencial de relevo para o utilizador maior do que aquilo que eles atenuam. Nisso, há uma produção da materialidade do mundo feita de complexidade, mas também de determinações específicas sobre o consumo. Por isso, sublinhar essa componente, não nos dando acesso a um ideal útil do objeto técnico na produção ou no consumo, permite-nos elaborar um campo próprio das funcionalidades que se distingue do simbólico, sem deixar de se contaminar por ele. A esfera estrutural, por sua vez, é uma realidade transversal. E, como vimos, ela cresce em razão da complexificação funcional, sendo uma componente que se coloca como pano de fundo.

¹⁵ De acordo com Alfred Schutz (1970), o sistema de relevância diz respeito aos processos de interesse articulados com o conhecimento disponível. Desse ponto de vista, são o interesse de cada indivíduo por algo e o seu conhecimento prévio que determinam os aspectos da realidade que se destacam à atenção. Em consequência, existe uma zona de relevância intensificada a um nível primário no qual os indivíduos fixam aquilo a que se dirigem. Nas margens, essa relevância perde força à medida que se atinge o que não interessa ou se ignora. Os campos de relevância não aparecem isolados, mas interpenetrando vários interesses, por vezes cercados em enclaves ou delimitados rugosamente. Até no mesmo indivíduo os campos de relevância podem expressar aspectos contraditórios.

CONCLUSÃO

Com esta análise é possível perceber que os artefatos de navegação integram-se num sistema, o GPS, que tem uma história que se inicia no Estado e estende-se ao domínio comercial. As empresas empenham-se na produção de funcionalidades para esse sistema que não se confinam aos seus limites. Estendem-se numa interação com artefatos de outros sistemas e com o humano, o qual se coloca ele mesmo como possuidor de funcionalidades corporais. A sistematicidade expande-se em possibilidades de ação que formam ligações tecno-humanas.

Neste texto o nosso objetivo principal era o de mostrar como é possível fazer uma leitura desse fenômeno à luz de uma combinação entre semiótica tradicional e semiótica material, destacando nesta última vetores especialmente marcantes do uso (cf. Woolgar, 1991). A tese defendida foi então a de que é possível encontrar nessa articulação um complexo de compreensão heurístico em relação ao panorama tecnológico contemporâneo. A componente simbólica surge relevante nos modos culturais e discursivos de viver os objetos, mas a material e funcional inscreve-se como disposição performativa de monta – ambas articulam-se numa experiência. Mais do que se substituírem, como afirma a escola do ator-rede, complementam-se, entrecruzam-se e sobrepõem-se.

Um sistema como o de posicionamento global sujeita-se com clareza a uma visão desse tipo. Além de se constituir como uma estrutura planetária que, em conjunto com artefatos, abre possibilidades de ação bem específicas, fazendo uma condição no mundo, como mostra uma semiótica material, não se pode ignorar que, à semelhança de toda materialidade, se faz nos interstícios da simbologia, inerente ao ser humano. O modo como ele as vive nunca larga a raiz simbólica que faz a humanidade enquanto esfera cultural. Daí que tenhamos tido o interesse em compreender a combinação semiótica revelada. Por outro lado, a notoriedade da esfera material permite delinear, na totalidade de relações entre o homem e a tecnologia, elementos que, não se reduzindo à esfera da utilidade, inscrevem usos no quotidiano que produzem sentidos materiais. Esses, em estreita articulação com o simbólico, são uma totalidade complexa que deve ser levada em conta quando abordamos a relação do homem com a tecnologia. Pensar o fenômeno nessa abrangência é essencial para que não ocorram reducionismos, libertando a análise de uma mera valoração quanto à utilidade de algo. É nesse registro que se coloca o nosso contributo. ☉

Pedro Xavier Mendonça

Instituto Superior de Comunicação Empresarial, Portugal.

pedrofxm@gmail.com

Systems and artifacts: on a material semiotics of navigation dispositive

ABSTRACT

This paper makes a depiction of the Global Positioning System (GPS) and the navigation devices that are part of it, as artifacts. It aims to develop a semiotic reading of these artifacts in articulation with systematicity. From a traditional semiotics of objects, it goes to a material one, in which it is possible to find performative trends on technology. This approach is an opportunity to understand in a detailed way the global character of mobile technologies in articulation with individualization. The thesis held here is that this is a better way to handle with the specificities of materiality, exploring, besides the traditionally symbolic elements, aspects not reducible to the latter. Nevertheless, both the material and the symbolic layers are in permanent relation. The observation of this helps to understand systems and artifacts' complexity, as well as some of the elements that are involved in the interactions between production and consumption. By doing this, the paper tries to achieve a material semiotics frame that allows an interpretation more faithful to the specificities of the functional aspects of technology, particularly those that are part of a system and artifacts so present in daily life, avoiding a reduction to a utilitarian valuation.

KEYWORDS • Systems. Artifacts. Material semiotics. Global Positioning System (GPS).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLER, R. F. Everything is its place: GPS, GIS, and geography in the 1990's. *The Professional Geographer*, 45, 2, p. 131-9, 1993.
- AKRICH, M. The description of technical objects. In: BIJKER, W. & LAW, J. (Ed.). *Shaping technology/building society. Studies in sociotechnical change*. Cambridge: The MIT Press, 1992. p. 205-24.
- AKRICH, M. & LATOUR, B. A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies. In: BIJKER, W. & LAW, J. (Ed.). *Shaping technology/building society. Studies in sociotechnical change*. Cambridge: The MIT Press, 1992. p. 259-64.
- APORTA, C. & HIGGS, E. Satellite culture, global positioning systems: inuit wayfinding, and the need for a new account of technology. *Current Anthropology*, 45, 5, p. 729-53, 2005.
- APPADURAI, A. (Ed.). *The social life of things: commodities in cultural perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- BAUDRILLARD, J. *El sistema de los objetos*. Mexico: Siglo XXI, 1969.
- _____. *Para uma crítica da economia política do signo*. Porto: Edições 70, 1981.
- BIJKER, W.; HUGHES, T. P. & PINCH, T. J. (Ed.). *The social construction of technological systems: new directions in sociology and history of technology*. Cambridge: The MIT Press, 1989.
- BIJKER, W. & LAW, J. (Ed.). *Shaping technology/building society. Studies in sociotechnical change*. Cambridge: The MIT Press, 1992.
- BORGMANN, A. *Technology and the character of contemporary life: A philosophical inquiry*. Chicago: The University of Chicago Press, 1984.
- DAGNINO, R. Elementos para uma teoria crítica da tecnologia. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, 1, 1, p. 3-33, 2009.
- DANT, T. *Materiality and society*. New York: Open University Press, 2005.

- DOUGLAS, M. & ISHERWOOD, B. *The world of goods: towards an anthropology of consumption*. Middlesex: Penguin Books, 1980.
- ELLIOTT, A. & URRY, J. *Mobile lives*. Oxford: Routledge, 2010.
- GARCIA, J. L. & MARTINS, H. *O ethos da ciência e suas transformações contemporâneas, com especial atenção à biotecnologia*. *Scientiæ Studia*, 7, 1, p. 83-104. 2009.
- GELL, A. *Art and agency: an anthropological theory*. Oxford: Clarendon Press, 1998.
- GIBSON, J. J. *The ecological approach to perception*. London: Houghton Mifflin, 1979.
- GILLE, B. *Histoire des techniques: technique et civilisations, technique et sciences*. Paris: Gallimard, 1978.
- HUGHES, T. P. *Networks of power: electrification in western society, 1880-1930*. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1983.
- _____. The evolution of large technological systems. In: BIJKER, W.; HUGHES, T. P. & PINCH, T. J. (Ed.). *The social construction of technological systems: new directions in sociology and history of technology*. Cambridge: The MIT Press, 1989. p. 51-82.
- _____. Technological momentum. In: SMITH, M. R. & MARX, L. (Ed.). *Does technology drive history? The dilemma of technological determinism*. Cambridge: The MIT Press, 1996. p. 101-13.
- HUTCHBY, I. Technologies, texts and affordances. *Sociology*, 35, 2, p. 441-56, 2001a.
- _____. *Conversation and technology*. London: Polity, 2001b.
- _____. Affordances and the analysis of technologically mediated interaction: a response to Brian Rappert. *Sociology*, 37, 3, p. 581-9, 2003.
- KAPLAN, C. Precision targets: GPS and the militarization of U.S. consumer identity. *American Quarterly*, 58, 3, p. 693-713, 2006.
- KOPYTOFF, I. The cultural biography of things: commoditization as process. In: APPADURAI, A. (Ed.). *The social life of things: commodities in cultural perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. p. 169-91.
- LACHOW, I. The GPS dilemma. *International Security*, 20, 1, p. 126-48, 1995.
- LATOUR, B. Technology is society made durable. In: LAW, J. (Ed.). *Sociology of monsters. Essays on power, technology and domination*. London: Routledge, 1991. p. 103-32.
- _____. Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artefacts. In: BIJKER, W. & LAW, J. (Ed.). *Shaping technology/building society, Studies in sociotechnical change*. Cambridge: The MIT Press, 1992. p. 225-59.
- LAW, J. (Ed.). *Sociology of monsters. Essays on power, technology and domination*. London: Routledge, 1991.
- MACKENZIE, A. *Cutting code: software and sociality*. New York: Peter Lang, 2006.
- MARTINS, H. *Experimentum humanum: civilização tecnológica e condição humana*. Lisboa: Relógio D'Água, 2011.
- MICHAEL, M. These boots are made for walking...: mundane technology, the body and human-environment relations. *Body and Society*, 6, 3-4, p. 107-26, 2000.
- MICHEL, J. Forms follows what? *Magazine of the Faculty of Architecture and Town Planning*, 10, p. 20-31, 1995.
- MOLES, A. *Rumos de uma cultura tecnológica*. São Paulo: Perspectiva, 1973.
- MONMONIER, M. *How to lie with maps*. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.
- NORMAN, D. A. *The design of everyday things*. Auckland: Doubleday, 1990.
- PAGE, S. et al. (Ed.). *The Global Positioning System: Assessing national policies*. Santa Monica: Rand, 1995.
- PEIRCE, C. S. *Semiótica*. São Paulo: Perspectiva, 1999.
- RAPPER, B. Technologies, texts and possibilities: a reply to Hutchby. *Sociology*, 37, 3, p. 565-80, 2003.
- SANTOS, L. G. *Politizar as novas tecnologias: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética*. São Paulo: Editora 34. 2003.
- SCHUTZ, A. *On phenomenology and social relations*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

- SIMONDON, G. *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris: Aubier, 1989 [1958].
- SIMMEL, G. *The philosophy of money*. New York: Routledge, 2005 [1900].
- SMITH, M. R. & MARX, L. (Ed.). *Does technology drive history? The dilemma of technological determinism*. Cambridge: The MIT Press, 1996.
- STANFORD REPORT. GPS inventor inducted into hall of fame, 2004. Disponível em: <<http://news.stanford.edu/news/2004/february18/parkinson-218.html>>. Acesso em: 19 set. 2014.
- STIEGLER, B. *Technics and time 3: Cinematic time and the question of malaise*. Stanford: Stanford University Press, 2011.
- SULLIVAN, L. G. The tall office building artistically considered. *Lippincott's Magazine*, 57, p. 403-9, 1896. Disponível em: <<http://academics.triton.edu/faculty/fheitzman/tallofficebuilding.html>>. Acesso em: 19 set. 2014.
- THRIFT, N. *Non representational theory: Space, politics, effect*. New York: Routledge, 2007.
- TILLEY, C.; KEANE, W.; KUECHLER, S.; ROWLANDS, M. & SPYER, P. (Ed.). *Handbook of material culture*. London: Sage, 2006.
- VEBLEN, T. *The theory of the leisure class*. Oxford: Oxford University Press, 2007 [1899].
- VIRILIO, P. *The politics of the very worst*. New York: Semiotext(e), 1999.
- WOOLGAR, S. Configuring the user: the case of usability trials. In: LAW, J. (Ed.). *Sociology of monsters: essays on power, technology and domination*. London: Routledge, 1991. p. 57-103.

